

**Inductive element, esp. HF transformer - has conductor wound spirally around magnetic core and held inside winding block**

**Publication number:** DE4007614  
**Publication date:** 1990-09-13  
**Inventor:** WATANABE SHIGETOSHI (JP); TAKASHIMA MINORU (JP)  
**Applicant:** TOKO INC (JP)  
**Classification:**  
- **international:** **H01F17/06; H01F17/06; (IPC1-7): H01F15/10; H01F15/14; H01F17/06; H01F19/04; H01F27/28**  
- **european:** H01F17/06A  
**Application number:** DE19904007614 19900309  
**Priority number(s):** JP19890027526U 19890310; JP19890035134 19890328; JP19890121884U 19891018; JP19890211882 19890817

**Report a data error here**

**Abstract of DE4007614**

An inductive element has a conductor (20) that is wound spirally around a magnetic core and is in the form of a flat band, which has an isolating layer (23) on one of the wider surfaces. The conductor (20) is wound on the iron-core in such a way that the wider surfaces (21) of the band is at right angles to the middle leg (12) of the core (10). The conductor is wound and held inside a winding-block (20), which is covered by an isolating element and with both ends of the windings brought out. ADVANTAGE - High coupling coefficient and low profile.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①1 DE 4007614 A1

②1 Aktenzeichen: P 40 07 614.8  
②2 Anmeldetag: 9. 3. 90  
②3 Offenlegungstag: 13. 9. 90

⑤1 Int. Cl. 5:  
H01F 17/06

H 01 F 19/04  
H 01 F 15/10  
H 01 F 15/14  
H 01 F 27/28

DE 4007614 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
10.03.89 JP 27526/89 28.03.89 JP 35134/89  
18.10.89 JP 121884/89 17.08.89 JP 211882/89

⑦1 Anmelder:  
Toko K.K., Tokio/Tokyo, JP

⑦4 Vertreter:  
Münzhuber, R., Dipl.-Phys., 8000 München;  
Boehmert, A., Dipl.-Ing.; Hoormann, W., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing., 2800 Bremen; Goddar, H., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat.; Liesegang, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Eitner,  
E., Dipl.-Ing., 8000 München; Winkler, A., Dr.rer.nat.,  
Pat.-Anwälte; Stahlberg, W.; Kuntze, W.; Kouker, L.,  
Dr., Rechtsanwälte, 2800 Bremen

⑦2 Erfinder:  
Watanabe, Shigetoshi; Takashima, Minoru, Saitama,  
JP

⑤4 Induktives Element

Es wird ein induktives Element geschaffen, bei dem eine Isolierschicht auf zumindest eine breitere Oberfläche eines flachen Leiterdrahts aufgebracht ist, der spiralförmig um einen Wicklungsschaft eines Magnetkerns gewickelt ist. Die breiteren Bandflächen der Leiterdrähte sind senkrecht zur Mittelachse des Wicklungsschafts gerichtet. Bei Ausbildung des induktiven Elements als Transformator kann eine Mehrzahl von Leiterdrähten vorgesehen werden.

DE 4007614 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft den Aufbau eines induktiven Elements, insbesondere eines induktiven Elements kompakter Baugröße und geringer Höhe, das sich als Gleichstrom-Umsetzer, Leistungstransformator, Spule oder dergleichen eignet.

Als übliche derartige Induktivitäten sind beispielsweise Transformatoren bekannt, wie sie in Fig. 1 dargestellt sind. Der Transformator besteht aus einem trommelartigen Magnetkern 1, um den eine Primärwicklung 2 aus einem mit Isolierstoff ummantelten Leiterdraht kreisrunden Querschnitts gewickelt ist, um die ihrerseits eine Sekundärwicklung 3 ähnlichen Aufbaus gewickelt ist. Weiterhin ist ein Transformator bekannt, wie er in Fig. 2 dargestellt ist. Dabei sind um einen Kern 6 eine Primärwicklung 4 und eine Sekundärwicklung 5 gewickelt, wobei diese Wicklungen aus einem Bandleiter bestehen.

Bei einem solchen Aufbau jedoch ändert sich der Betrag des Verbindungsflusses zwischen Primärwicklung und Sekundärwicklung, wenn ein Strom durch die Primärwicklung bzw. durch die Sekundärwicklung geschickt wird, weil eine Differenz zwischen den äquivalenten Querschnittsflächen von Primärwicklung und Sekundärwicklung besteht. Es ist deshalb schwierig, einen Transformator bzw. Umsetzer mit hohem Kopplungskoeffizienten zu schaffen. Wenn, wie in Fig. 2 gezeigt, die Wicklung aus einem Bandleiter besteht, dann ist es schwierig, Anschlußdrähte mit den Bandleitern zu verbinden bzw. es ergibt sich ein komplizierter Transformatoraufbau.

Es gibt auch Transformatoren bzw. Umsetzer ohne eine Sekundärwicklung 3 von Fig. 1 oder ohne eine Sekundärwicklung 5 von Fig. 2. Die erstere Spule hat jedoch dann eine niedrige Dichte an Leitungsdrähten je Einheit der Querschnittsfläche, so daß die Gesamthöhe groß wird, wenn ein starker Strom hindurchgeschickt werden soll. Auch bei der zweitgenannten Spule besteht das Problem, daß es dann, wenn starke Ströme hindurchgeschickt werden sollen, schwierig ist, die Bauhöhe zu vermindern.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist deshalb die Schaffung eines induktiven Elements, etwa eines Hochfrequenz-Transformators, das einen hohen Kopplungskoeffizienten und eine niedrige Bauhöhe aufweist, einer Spule geringer Bauhöhe und ähnlicher induktiver Elemente.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein induktives Element, bei dem um einen Magnetkern herum ein flacher, zumindest an einer seiner Breitseiten mit einer Isolierschicht abgedeckter Leiterdraht spiralig herumgewickelt ist, wobei die Leiterdraht-Breitseiten im wesentlichen senkrecht zur Mittelachse des Kerns gerichtet sind.

Auf der Zeichnung sind Ausführungsformen der Erfindung beispielsweise dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 und 2 Längsschnitte durch zwei Arten üblicher Transformatoren,

Fig. 3 ein Längsschnitt durch eine Spule nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 4 bis 7 Querschnitte im vergrößerten Maßstab durch verschiedene Ausführungsformen von Leiterdrähten nach der Erfindung,

Fig. 8 eine perspektivische Ansicht des Aufbaus eines Wicklungsblocks,

Fig. 9 eine Vorderansicht einer Spule nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 10 eine perspektivische Explosionsdarstellung

der Spule von Fig. 9,

Fig. 11 einen Längsschnitt durch einen Transformator,

Fig. 12 einen Längsschnitt durch einen Transformator mit Wicklungsblöcken,

Fig. 13 einen Längsschnitt durch einen Transformator nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 14 eine perspektivische Ansicht eines Wicklungsblocks, der sich von demjenigen nach Fig. 8 unterscheidet,

Fig. 15 ein Längsschnitt durch einen Transformator nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 16 eine perspektivische Explosionsdarstellung des Transformators von Fig. 15,

Fig. 17 eine perspektivische Explosionszeichnung eines Transformators nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 18 eine Vorderansicht des Transformators von Fig. 17 und

Fig. 19 einen vergrößerten Längsschnitt durch den wesentlichen Teil des Transformators von Fig. 17.

Die Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt (Vertikalschnitt) durch eine erste Ausführungsform einer Spule nach der Erfindung.

Der Kern 10 aus magnetischem Material weist einen Wicklungsschaft 12 und Flansche 14 und 16 auf, wobei die Flansche 14 und 16 einstückig mit dem Schaft 12 sind und sich an dessen beiden Enden befinden. Um den Wicklungsschaft 12 ist spiralig ein Wicklungskörper 20 aufgewickelt, der aus bandförmigen Leiterdrähten 24 besteht, die mit einer Isolierschicht 23 abgedeckt sind. Die Isolierschicht 23 kann nur eine Oberfläche des Leiterdrahts 24 bedecken, wie dies in Fig. 4 gezeigt ist, sie kann aber auch die gesamte Oberfläche des Leiterdrahts 24 abdecken, wie dies in Fig. 5 gezeigt ist. Der Wicklungskörper 20 kann so aufgebaut sein, wie dies in den Fig. 6 und 7 dargestellt ist. Dabei weist der Wicklungskörper 20 von Fig. 6 einen bandförmigen Leiterdraht 24, der an einer seiner Oberflächen durch eine Isolierschicht 23 abgedeckt ist, und eine Kleber- bzw. Binderschicht 25 auf, der Wicklungskörper 20 von Fig. 7 weist einen bandförmigen Leiterdraht 24 auf, der allseitig durch eine Isolierschicht 23 abgedeckt ist, sowie eine Binderschicht 25. Für die Isolierschicht 23 kann ein Material auf der Grundlage von Polyester-Imid verwendet werden, für die Binderschicht 25 ein Kleber auf Epoxy-Grundlage.

Der Wicklungskörper 20 ist spiralig um den Wicklungsschaft herumgewickelt, wobei seine breite Oberfläche 21 sich im wesentlichen senkrecht zur Mittelachse E des Wicklungsschafts 12 erstreckt. Die Isolierschicht 23 kann vom Wicklungskörper 20 an dessen gegenüberliegenden Stirnflächen 22 entfernt sein, um somit Spulenanschlüsse zu bilden.

Der Wicklungskörper 20 kann derart um den Kern 10 gewickelt sein, daß ein weicher Kupferdraht oder Aluminiumdraht flachgewalzt wird, das Leiterband mit einer Isolierschicht abgedeckt und unmittelbar auf den Kern 10 aufgewickelt wird. Wenn der Wicklungskörper 20 mit einer Isolierschicht 23 und einer Binderschicht 25 versehen ist, wie dies aus den Fig. 6 und 7 hervorgeht, dann kann der Wicklungskörper 20 auf den Kern 10 aufgewickelt und dabei die Kleberschicht 25 mit einem Lösungsmittel, etwa Alkohol, angelöst werden, worauf dann die Binderschicht 25 gehärtet wird, um den aufgewickelten Wicklungskörper 20 zu verfestigen. Anstelle der Aufwicklung des Wicklungskörpers 20 unmittelbar auf den Kern 10 kann auch so vorgegangen werden, daß

der Wicklungskörper 10 mit Ausnahme der gegenüberliegenden Stirnbereiche 22 gewickelt und in zylindrischer Form verfestigt wird, so daß ein Wicklungsblock 30 entsteht, der dann auf den Wicklungsschaft 12 des Kerns 10 aufgesteckt wird, zu welchem Zweck ein Flansch 14 entfernt wird. Genauer gesagt, der Wicklungsblock 30 kann so hergestellt werden, daß der Wicklungsblock 20 von Fig. 7 um einen Kreiszylinder gewickelt und die Binderschicht 25 mit Lösungsmittel, etwa Alkohol, gelöst wird, worauf dann die Binderschicht 25 gehärtet wird. Nach dem Aufstecken des Wicklungsblocks 30 auf den Wicklungsschaft 12 wird der zuvor entfernte Flansch wieder am Schaft 12 befestigt, etwa mit einem Klebemittel.

Die Fig. 9 und 10 sind eine Vorderansicht bzw. eine perspektivische Explosionsdarstellung einer aus einem einzigen Wicklungsdraht bestehenden Spule. Der Kern besteht aus einem ersten Kern 41 mit flachem, plattenartigem Teil 41a, von dessen Mittelpunkt ein Wicklungsschaft 41b kreisrunden Querschnitts absteht. Weiterhin ist ein zweiter Kern 42 vorgesehen, der U-Form hat. Die gegenüberliegenden Stirnenden 22 des Wicklungskörpers 20 sind nach unten gefaltet und an den Seitenwänden des flachen Plattenteils 41a des ersten Kerns 41 angeklebt, um so Oberflächen-Anschlußelektroden zu bilden.

Wie bei üblichen Spulenelementen kann eine Grundplatte aus Kunststoff an der Unterfläche des Kerns 10 befestigt sein, so daß die gegenüberliegenden Stirnenden 22 des Wicklungskörpers 20 an Anschlußstiften angelötet werden können, die sich in der Grundplatte befinden.

Nachfolgend wird nun eine zweite Ausführungsform erläutert, und zwar ein Transformator mit vertikaler Schichtung.

Fig. 12 zeigt den Aufbau eines Transformators mit zwei Wicklungskörpern 20A und 20B, wobei diese Wicklungskörper ähnlich dem Wicklungskörper 20 der Spule von Fig. 3 sind und um den Wicklungsschaft 12 des Kerns 10 gewickelt werden, und zwar einander benachbart in Richtung der Mittelachse des Wicklungsschafts 12.

In diesem Fall liegen also zwei Fig. 8 entsprechende Wicklungsblöcke 30 aufeinander und bilden einen Transformator, wie er in Fig. 12 dargestellt ist. In Fig. 12 bezeichnet das Bezugszeichen 51 einen ersten Kern mit E-förmigem Querschnitt, der einen Wicklungsschaft 51a aufweist, welcher in der Mitte nach oben absteht, wohingegen das Bezugszeichen 52 einen zweiten Kern bezeichnet, der einen I-förmigen Querschnitt besitzt und an der oberen Oberfläche des ersten Kerns 51 befestigt ist.

Nachfolgend wird eine dritte Ausführungsform beschrieben, und zwar verkörpert durch einen Transformator mit überlappter Wicklung bzw. Schleifenwicklung.

Fig. 13 ist ein Vertikalschnitt durch einen solchen Transformator. Bei dieser Ausführungsform sind zwei Wicklungskörper 20A und 20B, entsprechend dem Wicklungskörper 20 nach den Fig. 4 bis 7, einander überlappend übereinander spiralförmig auf den Wicklungsschaft 12 des Kerns 10 aufgewickelt, wobei die breiteren Flächen der Wicklungskörper im wesentlichen senkrecht zur Mittelachse des Wicklungsschafts 12 verlaufen. Fig. 14 zeigt ein Beispiel des Aufbaus eines Wicklungsblocks mit zwei sich überlappenden Wicklungskörpern 20A und 20B, die mit einem Isolierstoffkörper abgedeckt sind, mit Ausnahme der entgegengesetzten

Stirnenden, wobei diese Wicklungskörper anschließend dann verfestigt werden.

Eine weitere Ausführungsform betrifft einen Transformator mit Kernspalt.

Fig. 15 ist ein Vertikalschnitt durch einen Transformator und Fig. 16 eine perspektivische Explosionszeichnung des Transformators von Fig. 15.

Ein Kern 51 aus magnetischem Material weist einen E-förmigen Querschnitt auf und besitzt einen zylindrischen Wicklungsschaft 51a, der von seinem Mittelteil nach oben absteht. Um den Wicklungsschaft 51a sind gesondert zwei Wicklungskörper 20A und 20B, die dem Wicklungskörper 20 der Fig. 4 bis 7 entsprechen, gewickelt, wobei die breiteren Oberflächen der Wicklungskörper im wesentlichen senkrecht zur Mittelachse E des Wicklungsschafts 51a verlaufen. Die Wicklungskörper 20A und 20B bilden eine Primärspule und eine Sekundärspule und sind auf den Wicklungsschaft mit unterschiedlicher Wicklungsrichtung aufgewickelt. Die einen Stirnenden der beiden Wicklungskörper 20A und 20B überlappen einander, wobei die breiteren Oberflächen übereinanderliegen, und nur der Wicklungskörper 20A, der eine größere Länge bzw. Wicklung besitzt, ist um den unteren Teil des Wicklungsschafts 51a gewickelt. Nach Freilegung von Teilen der Leitungsdrähte werden die entgegengesetzten Enden 22A und 22B der Wicklungskörper 20A und 20B nach unten gebogen und an den Seitenwänden des Kerns 51 angeklebt, um so Oberflächen-Anschlußelektroden zu bilden.

Ein flacher, plattenförmiger zweiter Kern 52 mit I-förmigem Querschnitt ist mittels eines Bindemittels am Kern 51 befestigt. Eine in Fig. 15 nicht dargestellte Kunststoffplatte ist zwischen die Kerne eingesetzt, um so schmale Spalte an den Verbindungsstellen zu bilden, in Fig. 15 mit B 1, B 2 und B 3 bezeichnet, womit magnetische Streuungen vermieden werden.

Gemäß dieser Ausführungsform werden bei einem Transformator mit einer Vielzahl von Wicklungen unterschiedlicher Windungszahl die Windungen abwechselnd und spiralförmig um den Wicklungsschaft gewickelt, wobei die breiteren Oberflächen der flachen Leiterdrähte im wesentlichen senkrecht zur Mittelachse des Wicklungsschafts gerichtet sind, und wobei zusätzlich diejenige Seite, wo sich die Vielzahl von Wicklungen einander überlappen, sich auf der Seite befindet, an welcher die Spalte zwischen den Kernen 51 und 52 gebildet sind.

Bei einer derartigen Anordnung unterscheidet sich der Betrag der Verbindungsflüsse nahe den Kernspalten infolge eines Verlustflusses unter den einzelnen Wicklungen nur um einen sehr kleinen Wert, womit die Kopplung zwischen den Wicklungen beträchtlich und vorteilhaft verbessert wird.

Eine weitere, fünfte Abwandlungsform wird anhand eines Transformators mit seitlicher Wicklungsüberlappung erläutert.

Fig. 17 ist eine perspektivische Ansicht eines Transformators nach dieser Abwandlungsform, Fig. 18 eine Vorderansicht und Fig. 19 ein teilweise vergrößerter Vertikalschnitt durch den Transformator von Fig. 18.

Bei dieser Ausführungsform besteht der Kern aus einem ersten Kern 41 mit einem Teil 41a in Form einer flachen Platte, von der mittig ein zylindrischer Wicklungsschaft 41b nach oben absteht und einem zweiten Kern 42 mit U-förmigem Querschnitt. Die beiden Kerne 41 und 42 sind mittels eines Klebers oder dergleichen miteinander fest verbunden. Drei dem Wicklungskörper 20 entsprechende Wicklungskörper 20A, 20B und 20C

sind gesondert in zwei radialen Abschnitten auf den Wicklungsschaft 41b aufgewickelt. Die Wicklungskörper 20A, 20B und 20C sind spiralförmig aufgewickelt, wobei die breiten Oberflächen im wesentlichen senkrecht zur Mittelachse des Wicklungsschafts 41b gerichtet sind.

Wie aus Fig. 19 ersichtlich ist, sind die beiden Wicklungskörper 20A und 20B im ersten radialen Abschnitt um den Wicklungsschaft 41b gewickelt, wobei sie sich in Richtung der Mittelachse des Wicklungsschafts 41b überlappen. Der Wicklungskörper 20C ist im zweiten radialen Abschnitt außerhalb des ersten radialen Abschnitts um diesen herumgewickelt.

Nach Entfernung von Teilen der Isolationsschichten werden die einander gegenüberliegenden Enden 22A, 22B und 22C der Wicklungskörper 20A, 20B und 20C nach unten gebogen und an den Endabschnitten der flachen Platte 41a des Kerns 41 angeklebt, um so Oberflächen-Anschlußelektroden zu bilden.

Wie gesagt, sind bei dieser Ausführungsform zwei Wicklungskörper im ersten radialen Abschnitt angeordnet, wohingegen der dritte Wicklungskörper im zweiten radialen Abschnitt angeordnet ist. Selbstverständlich kann die Anzahl von Wicklungskörpern in jeden der radialen Bereiche beliebig geändert werden; beispielsweise können sich drei Wicklungskörper im ersten radialen Abschnitt und zwei Wicklungskörper im zweiten radialen Abschnitt befinden. Auch die Zahl der Windungen jedes Wicklungskörpers kann beliebig festgelegt werden. Darüber hinaus kann ein dritter radialer Abschnitt außerhalb des zweiten radialen Abschnitts vorgesehen sein.

Diese Ausführungsform schafft einen sehr kompakten Transformator niedriger Bauhöhe, der es erlaubt, einen vergleichsweise hohen Strom hindurchzuschicken.

Mit der Erfindung wird also eine Spule oder ein Transformator kompakter und niedriger Baugröße geschaffen, wobei die Spule bzw. der Transformator trotzdem für einen hohen Stromfluß geeignet ist und wobei ein hoher Raumfaktor der Leiterdrähte erreicht und die Verwendung von Leiterdrähten großer Fläche ermöglicht wird. Im Fall eines Transformators werden nahezu 100% des Flusses, welcher durch einen durch die Primärwicklung hindurchfließenden Strom erzeugt wird, der Sekundärwicklung zugeführt, so daß ein Hochfrequenz-Transformator mit hohem Kopplungskoeffizienten erreicht wird.

#### Patentansprüche

1. Induktives Element mit einem Leiterdraht, der spiralförmig um einen Wicklungsschaft eines Magnetkerns gewickelt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiterdraht (20) die Form eines flachen Bandes hat, wobei auf zumindest einer der breiteren Bandoberflächen (21) eine Isolierschicht (23) angeordnet ist, und daß der Leiterdraht (20) so um den Magnetkern gewickelt ist, daß die breiteren Bandoberflächen (21) senkrecht oder im wesentlichen senkrecht zur Mittelachse des Wicklungsschafts (12) des Magnetkerns (10) gerichtet sind.
2. Induktives Element nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiterdraht innerhalb eines Wicklungsblocks (20) gewickelt und gehalten ist, der durch einen Isolierkörper abgedeckt ist, mit Ausnahme des Teils entgegengesetzter Enden des Leiterdrahts.
3. Induktives Element nach Anspruch 1, gekenn-

zeichnet durch eine Vielzahl von Leiterdrähten.

4. Induktives Element nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Leiterdrähte innerhalb eines Wicklungsblocks gewickelt ist und die Wicklungsblöcke längs der Richtung der Mittelachse des Wicklungsschafts des Magnetkerns einander benachbart angeordnet sind.

5. Induktives Element nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterdrähte innerhalb eines Wicklungsblocks gewickelt und gehalten sind, der mit einem Isolierstoffkörper abgedeckt ist, außer der Teil der gegenüberliegenden Enden des Leiterdrahts, und daß die Wicklungsblöcke längs der Richtung der Mittelachse des Wicklungsschafts des Magnetkerns angeordnet sind.

6. Induktives Element nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterdrähte um den Wicklungsschaft des Magnetkerns herum aufgewickelt sind, jedoch gesondert innerhalb einer Mehrzahl von radialen Abschnitten, wobei Isolierschichten zwischengeschaltet sind.

7. Induktives Element nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterdrähte die Form flacher Bänder haben und zumindest in zumindest einigen Bereichen so gewickelt sind, daß sich ihre breiteren Oberflächen unter Zwischenschaltung von Isolierschichten überlappen, wobei die Leiterdrähte spiralförmig um den Wicklungsschaft des Magnetkerns so gewickelt sind, daß ihre breiteren Oberflächen senkrecht oder im wesentlichen senkrecht zur Mittelachse des Wicklungsschafts gerichtet sind.

8. Induktives Element nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterdrähte mit einem Isolierstoffkörper abgedeckt sind, außer den gegenüberliegenden Endbereichen der Leiterdrähte, wobei alle Leiterdrähte in einem einzigen Wicklungsblock untergebracht sind.

9. Induktives Element nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Leiterdrähte mit einem Isolierstoffkörper abgedeckt ist, außer die einander gegenüberliegenden Endbereiche der Leiterdrähte, und daß die Leiterdrähte in einem einzigen Wicklungsblock untergebracht sind, wobei die Wicklungsblöcke um den Wicklungsschaft des Magnetkerns gewickelt sind, und zwar gesondert in mehreren radialen Abschnitten unter Zwischenschaltung von Isolierschichten.

10. Induktives Element nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Magnetkerne vorgesehen sind, die unter Zwischenschaltung eines kleinen Spalts einander zugekehrt sind, wobei zumindest einer der beiden Magnetkerne so ausgebildet ist, daß der Leiterdraht auf ihn aufwickelbar ist, und daß jeder der Leiterdrähte um diesen einen Magnetkern mit unterschiedlicher Windungszahl gewickelt ist, wobei seitliche Bereiche der Leiterplatten einander unter Zwischenschaltung eines Isolierstoffkörpers einander überlappen und diese seitlichen Bereiche nahe benachbart dem anderen Magnetkern angeordnet sind.

11. Induktives Element nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß einer der Magnetkerne E-förmig, der andere Magnetkern I-förmig ausgebildet ist.

BEST AVAILABLE COPY

— Leerseite —

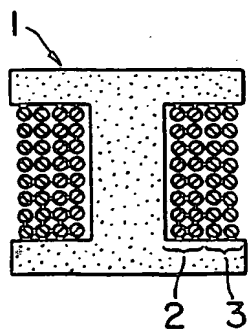


FIG. 1  
PRIOR ART

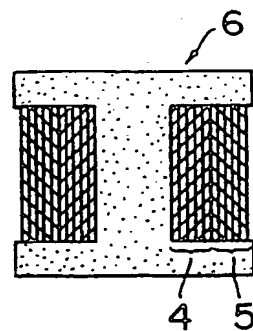


FIG. 2  
PRIOR ART

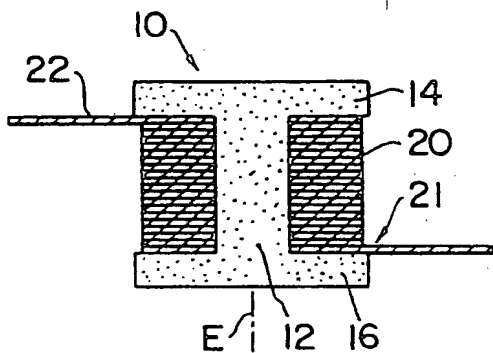


FIG. 3

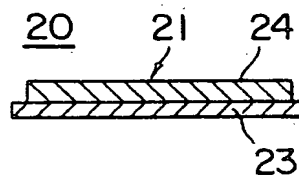


FIG. 4

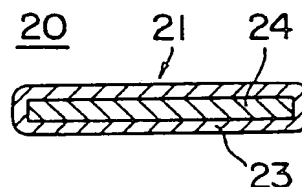


FIG. 5

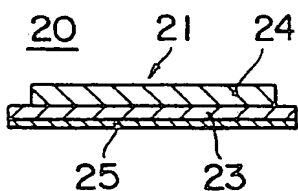


FIG. 6

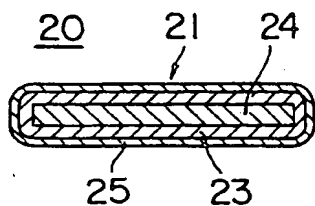


FIG. 7

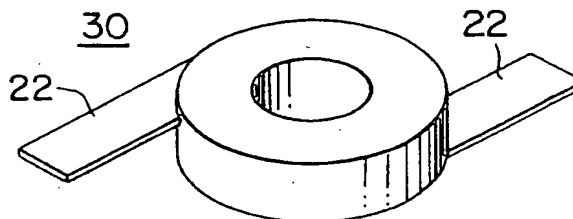


FIG. 8

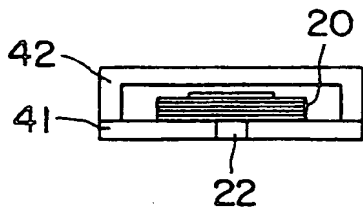


FIG. 9

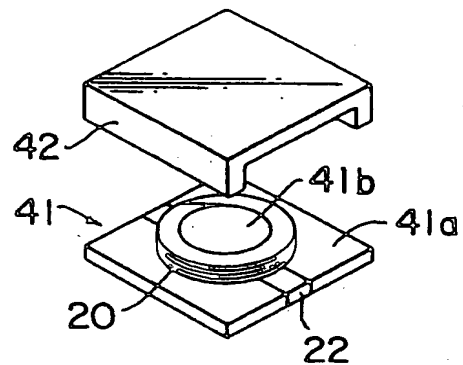


FIG. 10

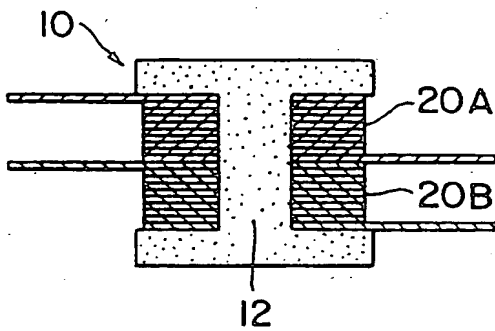


FIG. 11

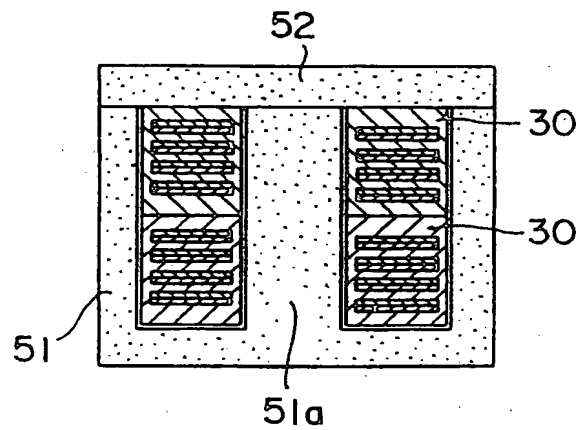


FIG. 12

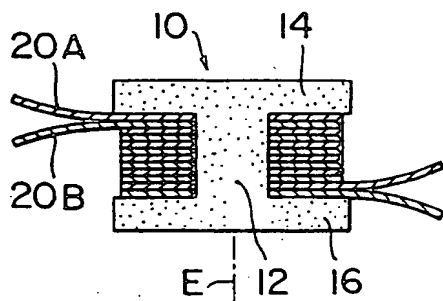


FIG. 13

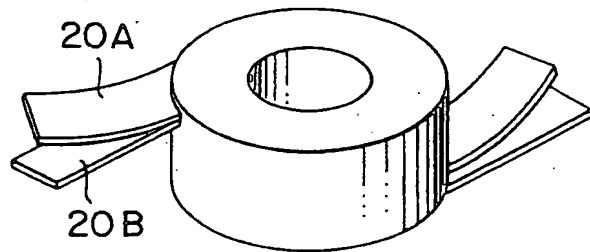


FIG. 14

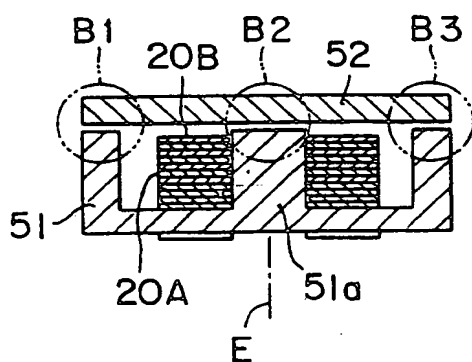


FIG. 15

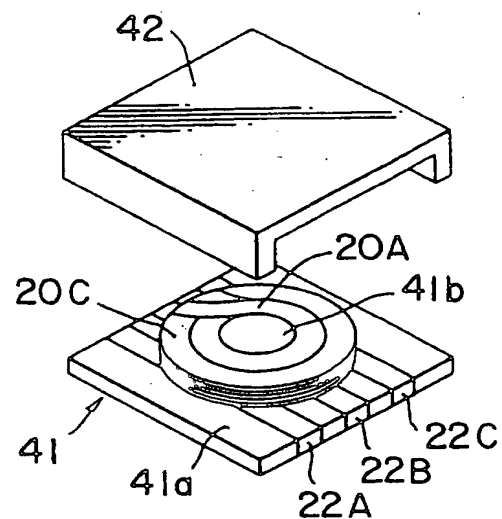


FIG. 17

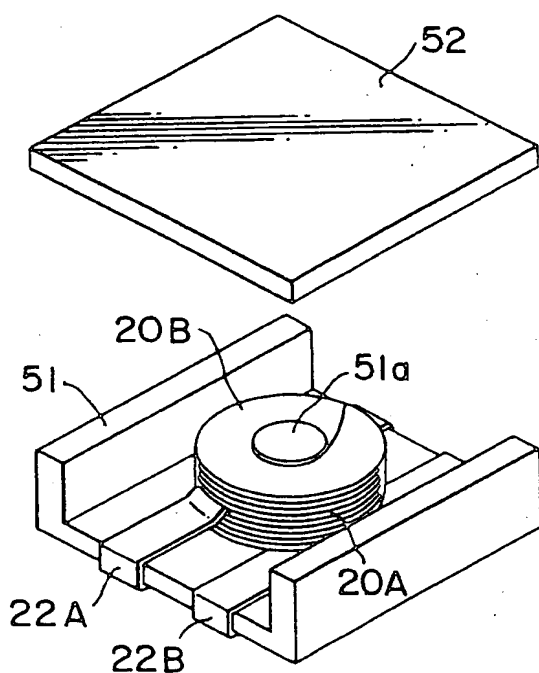


FIG. 16

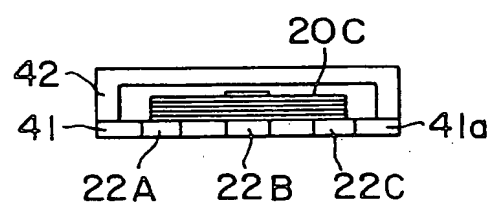


FIG. 18

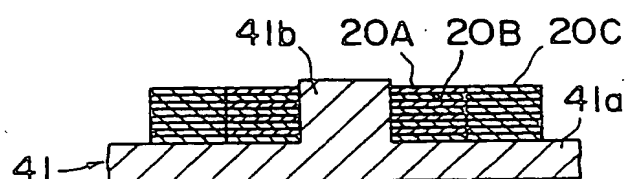


FIG. 19